علماء العرب 3

البيرونى

عالم الجغرافيا الفلكية

تأليف : سليمان فياض
رسوم : اسماعيل دياب

منشورات ANEP

علماء العرب

البيروني

عالم الجغرافيا الفلكية

عاصمة الثقافة العربية

تأليف : سليمان فياض
رسوم : اسماعيل دياب

الكتاب : البيرونى
سلسلة علماء العرب
المؤلف : سليمان فياض
تصميم الغلاف : بديعة ميدات
الناشر : منشورات ANEP

50، شارع خليفة بوخالفة - الجزائر
الهاتف/فاكس : 61 89 23 21 213 / 85 64 23 21 213
الهاتف : 32 68 23 21 213 / 16 89 23 21 213
فاكس : 90 64 23 21 213
e-mail: editionsanep@yahoo.fr

الطبعة الأولى 2006
ISBN : 9947-21-281-5

جميع الحقوق محفوظة لمركز الأهرام للترجمة والنشر

صبي يتيم

كانت مدينةُ "كاث" عاصمةً للدولةِ الخوارزمية التي تبسطُ سلطانَها في وسطِ آسيا، جنوبي بحرِ "آرال"، وشرقي بحر قزوين. وكانت المدينةُ تقعُ شرقي نهرِ "جِيجون" (آمُوداريا الآن). وكانت مدينةً عامرةً بالقصورِ والمساجدِ، والمعاهدِ الدينية الرّائعة.

وحولَ مدينةِ "كاث"، كان عدد من الضواحي، بينها ضاحية "بِيرُون"، وكانت الضاحيةُ منطقةً حرةً، يقيمُ فيها التجارُ المحليون، ويتردّدُ عليها للتجارةِ والبيعِ والشراءِ تجارٌ قادمون من الصينِ، والهندِ، وفارس، واليونان، وبلاد العرب. وكان التجار يُؤثرون الإقامةَ في بيرون، هربًا من المكوس (الضرائب) التي تُفرَضُ على الداخلين ببضائعهم إلى مدينة (كاث).

في ضاحيةِ "بيرون" هذه، كان يعيشُ صبيٌّ يتيمٌ، اسمه "محمد بن أحمد"، وتكنّيه أمُه بأبي الريحان. فقد كان منذ طفولته عاشقًا للطبيعة، يقضي نهارَه يطاردُ الفراشات، ويتأمّلُ الزهورَ في البساتينِ والنباتاتِ، ويسيرُ مفتونًا في الغاباتِ، ويصعدُ التلالَ والهضابَ، ويعدُو في الصحراءِ، ويعودُ في كل يومٍ إلى بيته، ومعه باقةٌ من أعوادِ الريحان، يضعها في كوبٍ، وينشر الهواءُ أريجَها (عطرها) في البيتِ الفقيرِ.

كانَ والدُ أبي الريحانِ تاجرًا صغيرًا، وحين مات، لم تجد أمُ أبي الريحان مفرًا من كسبِ رزقِها هي وولدها من جمعِ

الحطبِ، لتبيعَه في سوقِ ضاحيةِ "بيرون". وكان أبو الريحان يساعدُها في جمع الحطب، في خريفِ كلِ عام، قبل أن يقبلَ الشتاءُ، وتغرقُ الأمطارُ البساتينَ والغاباتِ.

لقاء مع عالم نبات

ذات يوم، التقى أبو الريحان، في بستانٍ، بعالم نباتٍ من اليونانِ. رآه يجمع الزهورَ في البساتينِ، ويقطع النباتاتِ النادرةَ تحت أشجارِ الغاباتِ. فتقدمَ منه أبو الريحان وقال له باحتجاج :

- لماذا تقطعُ الزهورَ والنباتاتِ يا سيدي؟ بوسعك رسمهَا مثلي، دون أن تقطعهَا وتحرمهَا الحياة.

فضحك العالمُ اليوناني، وقال لأبي الريحان:

- إنني أجمعهُا من أجل العلمِ يا بني. فمنها نأخذُ العقاقيرَ والأدويةَ، لشفاءِ الناسِ من الأمراضِ.

عندئذ صاح أبو الريحان بانبهار:

ـ أنت عالمُ نباتٍ إذن يا سيدي.

فقال له العالمُ اليوناني:

ـ نعم يا بني. أراك تحبُ الزهورَ والنباتاتِ يا ولدي.

فقال له أبو الريحان:

ـ وأحبُ الطبيعةَ بأسرِها: النجومَ والكواكبَ والأشجارَ، والنباتاتِ، والزهورَ، والجبالَ، والهضابَ، والوديانَ.

فقالَ له العالمُ اليوناني:

ـ أتحبُ أن تصحبَني يا ولدي لكي أعلمَك ما أعرفُه عن عالمِ النباتِ.

فقال أبو الريحان بحماسٍ:

ـ يا ليت. لكن. ماذا أفعل، أنا أساعدُ أمي على الرزق، وأجمعُ معها الحطبَ قبل قدومِ الشتاء؟

فربَتَ العالمُ اليوناني على رأس أبي الريحان بحنانٍ، وقال:

ـ لا تحمل همّا لذلك يا بني. ستساعدُني في عَملي بجمع الزهورِ والأعشاب، وأعلمك أسرار علِمي، وأدفع لك أجرا يكفيك للعيش، أنت وأمك.

وبكى أبو الريحان من الفرحِ، لأنه سيريحُ أمَه من جمع الأحطابِ، ولأنه سيتعلم علِما، وجلس مع العالم اليوناني يريه رسومَه للأزهار والنباتات والأشجار، ويحدّثه عن نفسه، وأبيه الذي تركه صغيرا في الدّنيا، بعد أن خسر مالَه وتجارته. ودَهِش العالم اليوناني، حين عرف أنّ هذا الصبي يعرف لغتين: العربية... لغة دينه، والفارسية... لغة قومه. ووعدَه أن يعلمه لغتين أُخريين، هما: اليونانية، والسّريانية وقال له:

ـ بهذه اللغاتِ الأربع يا بني، ستعرف علوم الأقدمِين، وعلومَ المعاصرين لك في الزمان.

وراح عالمُ اليونان، يعلمه كيف يولد النبات من البذرة، فتكُون ساقًا لها جذور، وأغصان، وأوراق، وزهور تثمر بدورها بذورًا. وكان عمر أبي الريحان آنذاك إحدَى عشرةَ سنة، منذ أن ولد في يومِ سبت، اليومِ الثاني من شهر ذي الحجة، سنة ثلاثمائةٍ واثنين وستين هجرية، اليومِ الرابع من شهر سبتمبر، سنةَ تسعمائةٍ وسبعينَ ميلادية.

العالم الصغير

مَضَت ثلاثُ سنوات، وبلغ أبو الريحان من العمر أربعَ عشرةَ سنة، وأجاد لُغَتَي اليونانِ، والسريانِ، وعرف على يدي العالِمِ اليوناني الكثيرَ عن عالم النباتات، وازداد حبا لعلومِ الطبيعة.

وذات يوم، فاجأ العالم اليوناني تلميذَه أبَا الريحان، قائلا له:

- آن لي أن أعود إلى بلادي اليونان يا أبَا الريحان. فقد طالَ غيابي عن أهلي. وإن واصلتَ طلبَ العلمِ يا بني، وأنت تحسنُ الآن عدةَ لغاتٍ، فسوف تكون عالمًا يعرفُه الناس، بلقبِ: البيرُوني.

وأطرقَ أبُو الريحان، حزينًا يفكّر، ثم قال :

- وكيف أكونُ عالمًا وأنت سترحلُ عني، وتتركني لأعود لجمعِ الحطبِ، وبيعِه في الأسواق؟

فقال له العالمُ اليونانيُ بحنان:

- لقد دبرتُ لك أمراً يا أبا الريحان. فغدا سأصحبُك يا بني لأقدمك لعالِم الفلكِ والرياضياتِ: "أبو نصرٍ منصور بن علي بن عراق".

فصاحَ أبُو الريحان بدهشة.

ـ إنه أمير، من أمراءِ الأُسرة الخوارزمية المالكة في مدينةِ "كاث"!!

فقالَ له العالِمُ اليونانيُ:

ـ وهو أيضًا عالِمُ يا بُنيّ. وأنت تحبّ مِثلَه الكواكبَ والنجومَ.

ووضعَ العالم اليوناني يدَه على كتفِ أبي الريحان وقال:

ـ أنتَ الآن عالمٌ صغيرٌ يا بني، وستكونُ في صحبةِ أميرٍ، فتعال لنَكسُوكَ بثيابٍ تليقُ بلقاءِ أميرٍ.

طموح شاب

رحّبَ الأميرُ أبُو نصر بأبِي الريحان، وقالَ له ضاحكًا:

ـ اجلس يا بيروني. سنُعَوِضُك، لحبِّك لِلعلم يا ولدي، عن فقدِك لأبيك، وعن أيامِ جمعك للحطب.

وأفردَ الأميرُ أبو نصر لأبي الريحان بيتًا في كاث له ولأمه، وغرفةً خاصةً به في قصرِه لدرسِه، وأجرَى عليه راتبًا شهريًا، وصارَ له مربيًا، يعلمُه أسرارَ ما يعرفُه من علومِ الفلك والرياضيات، حتى بلغ أبو الريحان من العمر تسعَ عشرةَ سنة.

فطمحت نفسُه لاكتشافِ الجديدِ من المعرفةِ في علوم الفلك والرياضيات، فقد أحاط علمًا بكل ما عرفَه الأقدمون والمعاصرون له في هذه العلومِ.

فكّر أبو الريحان في معرفةِ الموقعِ الجغرافيِ لمدينةِ كاث بالنسبةِ لخطِّ العرض. فصنعَ لذلك حَلقةً مقسومةً إلى أنصافِ الدرجاتِ، رَصد بها ارتفاعَ الشمسِ عن الأرض، فوقَ المدينةِ، في وقتِ الزوالِ (الظهر)، حينَ يصبحُ كلّ شيء لا ظلَ له. وبالحساباتِ الرياضية، نَجَحت محاولةُ أبي الريحان. وعَرَف خطَ العرض الذي تقعُ عليه مدينة كاث. وأطلَع أبو الريحان معلمَه أبا نصر على اكتشافِه، فقال له أبَا النصر بفرحٍ:

- الآن، عرفتَ الطريقَ لكي تكونَ عالِمَ فلَكٍ يا بيرُوني، مثلما أنت الآن عالِمُ نبات، ففي أيهما تريد أن تتخصَصَ يا بني.

فقالَ له الشاب أبُو الريحان:

- العلمُ بحرٌ لا ساحلَ له يا سيدي. وبنفسي وعقلي شوق دائم لأعرفَ في كلِ علم ما لم يعرفه أحدٌ قبلي. فصمتَ أبو نصر برهةً (لحظة طويلة)، ثم قال:

- كبرتَ الآنَ في عينّي يا بيرُوني. وصارَ من حقك علي، أن أقدمَك إلى عالِمنا وأستاذِنا: عبد الصمد بنُ عبدِ الصمدِ

الحكيم"، ليعلّمكَ من علومِ الأقدمين قدرَ ما يسعُه عقلُك يا بُني.

وصارَ العالِمُ الرياضيّ الفلكي "عبدُ الصمد" أستاذًا، وصديقًا، لأبي الريحان، يغمرُه بعلمِه، ويسعُه بمالِه، في مدينةِ "كاث"، إلى أن بلغَ أبُو الريحان من العمرِ ثلاثًا وعِشرينَ سنة.

الفرار من الوطن

كانتِ الدولةُ الخوارزمية تابعةً في سياستِها للدولةِ السّامانيةِ في الجنوبِ، مثلَما كانتِ الدولةُ الزياريّة جنوبّي بحرِ قزوين، تابعةً لدولةِ آل سامان. وكان السلطانُ "نوحُ ابنُ منصور" السّامانيّ دائمِ الإيقاعِ وهُو في عاصمةِ ملكه "بُخارى" بينَ أمراءِ الدّولِ التابعةِ لدولته، حتى لا يقوى أحدُهم على مناوأته، والوقوفِ يومًا في وجهِهِ، عملاً بسياسةِ "فرّق تسُد".

وكانَ أبُو الريحان في ذلك الحين، مشغولاً عن السياسةِ والخصوماتِ بينَ الأمراءِ، بعملِ سلسَلةٍ من الأرصادِ الفلكية، في قريةٍ صغيرةٍ، تقعُ جنوبِي كاث، بواسطة آلةٍ فلكية تتكونُ

من حلقةٍ كبيرة، قُطرُها يزيدُ عن سبعةِ أمتار، مقسُومة إلى أنصافِ الدرجاتِ. لكن أبَا الريحان لم يتمكن من رصدِ ارتفاعِ الشمسِ، في ذروة ارتفاعٍ صيفيٍ لهَا، في أحدِ الأيامِ، فقد قطع عليه عملَه نشوبُ الحربِ بين أمراءِ الدولةِ الخوارزمية، وبين هؤلاءِ الأمراء، أميرِهم الأكبرِ : "أبُو العباس" في مدينةِ كاث، وخاصةً بين أميرِ مدينةِ "الجُرجانية" الواقعةِ غربي نهر "آمُودَاريا"، والأمير أبِي العباس. وخافَ أبُو الريحان على مصير أمهِ في بيتِها بكاث، فسارع بالعودةِ إليها.

وأسفرَ الصراعُ عن مصرعِ الأميرِ "أبي العباس"، وانتقالِ الملك في كاث إلى الأميرِ المأمُون بن محمد. وقرّر أبُو الريحان الفرارَ من وطنِه معَ من يفرّ من العلماء، هاربًا بعلمه ومستقبله منَ الفتنِ السياسية، وتركَ وراءه أمّه، فقد كبرت في السنِ، في ضاحيةِ "بيرون" وأعطَاها كلّ ما كان قد ادخرَه من مالٍ.

اتجهَ أبو الريحان في فرارِه جنُوبًا، عابرًا ديارَ وطنِه، وديارَ السامانيين، ثم اتجَه غربًا في دولةِ البُويهيينّ (إيران الآن)، حتى وصلَ إلى مدينةِ الريّ بالقُربِ من "طهران".

الكتاب الأول

في مدينة "الري"، عاشَ أبو الريحان في حالةٍ شديدةٍ من الفقرِ، جعلَت أحدَ العلماءِ المشتغلينَ بعلمِ التنجيم، يسخَرُ منه، لسوءِ مظهرِه، ويُظهرُ عدمَ اكتراثِه بعلمِه وآرائه إلى أن تغيّرت حالُ أبِي الريحان من عُسر إلى يُسر، بفضلِ تعرفهِ على فلكي الدولة البُوَيهيّة المعروف "الخُوجَندي" الذي أعجبَ بعقليةِ أبي الريحان وعلمِه، فصار له صديقًا، واتخذه مساعدًا له في أبحاثِه الفلكية، في مرصد فلكي، أقيم بأعلى جبلٍ في مدينة "الري"، وعندئذٍ غيّر العالمُ المنجّمُ رأيَه في أبي الريحان، وصارَ يتودّدُ إليه.

كانَ "الخوجنديُ" مُكلّفا من الأميرِ فخرِ الدولة أميرِ الري، بسلسلةٍ من الأرصَاد الفلكية، يعرِف بها ارتفاعات الشمس، في وقتِ الزوال (الظهر) في مختلفِ شهورِ السنةِ وفصولِها، وتحقيقًا لهذه الغاية، صنعَ الخُوجندي آلةَ رصدٍ مُسدَّسة الشكلِ، سمّاها، تكريمًا لأميرِ الري: "آلةَ السُّدس الفخرية". وانتهَز أبُو الريحان هذه الفرصة، كمساعدٍ للخُوجندي، وكتب

وصفًا مفصلًا لهذهِ الآلةِ في كتيّب سمّاه: "حكايةُ الآلةِ المسماةِ بالسُّدس الفخري"، وضمّن كتيّبه الأول هذا بيانًا مفصلاً للأرصادِ الفلكيةِ التي تمّت بها، لمعرفةِ ارتفاعاتِ الشمسِ، في وقتِ الزّوالِ، عبرَ فصولِ السنةِ.

العودة إلى الوطن

استقرّتِ الأحوالُ من جديد، في وطنِ أبي الريحان، فعادَ بعد ثلاثِ سنوات، إلى مدينة "كاث"، وكانت عاصمةُ الدولةِ الخُوارزمية قد انتقلت منها إلى مدينةِ الجُرجانية. وفرِحَت أمُه بعودتهِ بعدَ طولِ غياب.

وكانت سببُ مسارعةِ أبي الريحان بالعودة، هو رغبتُه العلميةُ في رصدِ خُسوفٍ للقمرِ، توقَّعَ حدوثَه، وهو بالري، بالحساباتِ الرياضيةِ الفلكيةِ، في اليومِ الرابعِ والعشرينَ من شهرِ مايو، سنةَ تسعمائةٍ وثمانٍ وتسعينَ ميلادية. وكان قد اتفقَ، وهو بالري، مع العالِم الفلكي "أبو الوفا البُوزجاني"، ليرصدَ هذا بدورهِ الخسُوفَ فوق مدينةِ بغداد.

وحدَثَ خسُوفُ القمرِ في اليومِ المتوقعِ حدوثَه فيه. وحدَّدَ كلٌّ من العالِمين لحظةَ حدوثه، فوقَ مدينتهِ، وتراسَلا فعَرفَا من الفرقِ بين وقتِ ظهورِ الخُسُوفِ في كاث، ووقتِ ظهورهِ في بغداد، المسافةَ بين المدينَتين وإحداهُما بخوارزم، والأخرى بالعراق.

لكنَّ أبا الريحان لم يستَقر طويلاً في كاث، فقد قرّر وعمرُه ستٌ وعشرونَ سنةً، أن يتّخذَ من مدينةِ بخارى موطنًا له، ليكونَ في حمايةِ سادةِ المنطقةِ، بعيدًا عن صراعاتِ خُوارزم وفتنِها، وكان المُلك في بخارى قد انتقلَ من"نوحٍ بن منصور" إلى ابنه "منصُور الثاني".

صديق للعلماء والأمراء

في بُخارى، راحَ البيرُوني يتردّدُ على مكتبتها العامة الضخمة، الملحقة بقصرِ السلطان. وكان الفيلسوفُ الإسلاميُّ "ابنُ مَسكَويه" يعملُ قيّما (مديرا) لهذهِ المكتبة. وأخذَ البيرُوني يقرأُ في مكتبةِ بخارى ما لم يكن قد وصلَ إلى يديه من كُتبِ العلماءِ الأقدمينَ والمعاصرين.

وعلى مكتبةِ بُخارى كان يتردّدُ الطبيبُ الفيلسوفُ الشابُ "ابنُ سينا" ولم يكن عمرُه آنَذاك يتجاوزُ ثمانيةَ عشرَ عامًا. وكانت لابن سينا حُظوةٌ في البلاطِ الساماني، منذ أن شَفى، كطبيبٍ، قبلَ عامينِ، السُلطانَ الراحلَ "نوحَ بن منصور" من مرضٍ شديدٍ أصَابَه، عجزَ جميعُ أطبائِه في بخارى عن شفائِه.

وتعارفَ العالمانِ الشابانِ: ابن سينا، والبيروني، وكان كل منهما قد سمعَ عن علمِ الآخر، وتطورتِ المعرفةُ إلى صداقةٍ وطيدةٍ عمادُها الإخاءُ في العلمِ. وأعانَ ابنُ سينا صديقَه أبَا الريحان فقدّمه إلى السُلطانِ المنصورِ الثاني، فأحسنَ المنصورُ لقاءَه، وحاورَه، فأعجبُ بمعرفتِه لأربعِ لغاتٍ، وبعلمه في الرياضاتِ والفلكِ، والنباتِ، والطبيعةِ. وأجرى عليه راتبًا شهريًا، وضمّه إلى مجلسِ علماءِ قصرِه.

كانَ العلماءُ في بخارى يعلّمُون بعضَهم البعضَ ما يعرفونَه، وكان البيروني واحدًا منهم يعلّمُهم ويتعلمُ منهم. وكم حدثت بينه وبين الفيلسوفِ الطبيبِ ابن سينا من مناظراتٍ ومحاوراتٍ حول طبيعةِ الحرارةِ، والضوءِ والصوتِ، وكيفية

انتقالهما، في حضور الملكِ المنصورِ. وهو يبرهنُ على ما يقولُه.

كشفَ البيروني للعلماءِ عن أن سرعةَ الضوءِ أكبرُ من سرعةِ الصوتِ، وحدّد لهم الفرقَ بدقة بالغة بين درجةِ حرارةِ الماءِ الساخنِ والماءِ البارد، وعلّلَ لتمدّدِ المعادنِ بالحرارة، وانكماشِها بالبرودة. وشرحَ للعلماءِ الكيفيةَ التي تصعدُ بها مياهُ الفوّاراتِ (العيون) إلى أعلى، إلى قلاعٍ ورؤوسِ المنارات، والكيفيةَ التي تتجمعُ بها مياهُ الآبارِ بالرّشحِ من الجوانب، وبصورةٍ موازيةٍ لمصادرِ المياهِ القريبةِ، وكيفيةَ حدوثِ الينابيعِ الطبيعية، والآبارِ الصناعيةِ (الارتوازية) باستخدامِ قوانينِ توازنِ السوائلِ. وعرضَ عليهم تطبيقاتٍ يمكنُ أن تستثمرَ بها الظواهرُ التي تتعلقُ بضغطِ السوائلِ وتوازنِها. ودهشَ العلماءُ وهم يرونَ تحديدَ البيروني للوزنِ النوعي لاثني عشرَةَ مادة من المعادنِ، بواسطةِ دورقٍ له ميزابٌ مائلٌ إلى أسفل، والماءُ في مستوى الميزابِ فإذا ألقي بمعدنٍ فيه، فاضَ الماءُ من الميزاب، في جفنةٍ، وبوزنِ الماءِ المنسكبِ، يتحددُ الوزنُ النوعي، لهذا المعدنِ. وكان بين هذه المعادنِ: الذهبُ، الزئبقُ، والنحاسُ،

والنحاسُ الأصفرُ، والحديدُ، والقصديرُ، والرصاصُ، واللازوردُ، والياقوتُ، والزمردُ، والعقيقُ، والكوارتزُ.

وكان تحديدُه لوزنِها النوعيّ دقيقًا إلى درجةِ أنها لم تفرِق عن وزنِها الحديث، في بعضها، إلا بضعَ درجاتٍ في مائة درجة. وكانت هذه المحاولةُ من البيروني هي الأساس لوزنِ العناصرِ في جدولِ "مندليف" في العصرِ الحديث.

وعرضَ البيروني على السلطان والعلماءِ، وصفَه للجواهرِ والمعادنِ والفلّزات، وطُرقَ استخراجِها من المناجم، وكيفيةَ استخلاصِها من بعضِها البَعض، وكَشَفَ لهم عن الخواص الطبيعيةِ والكيميائيةِ للفلزّات.

وقدّم البيرُونيَ للسلطانِ المنصور كتابيه "الجماهير في معرفةِ الجواهر"، وكتابَه الآخر عن "النّسب التي بين الفلّزات والجواهرِ في الحجم" (الوزن النوعي) فأمَرَ السلطان بضمّهما إلى مكتبتِه، ونسخِها لعُلماءِ بُخارى، وكافأ البيروني على إنجَازاته العلمية. وقال له:

- ظننتُك عالمَ فَلك مرة، وعالمَ نبات مرة، وها أنت تؤكد لي أنك عالمُ طبيعيات، فأيُّ عالمٍ أنتَ يا أبا الريحان؟

فقال له أبو الريحان:

ـ يا مَولاي. العلم وحدةٌ متصلةُ الحلقاتِ، يُؤَدي بعضُها إلى بعضٍ، وكلُها أساسٌ لبعضِها البعضِ، ومن تَبحَر في علمٍ توصلَ به إلى بقيةِ العلومِ، والأساسُ فيها كلها هو الطريقةُ والمنهجُ، بالمشاهدةِ، والملاحظةِ، والاستقراءِ، والتجربةِ، للتثبّتِ من النتائجِ، والتحفّظِ من الخطأ والغلط.

دعوة إلى جرجان

وإذ كَان أبو الريحان في بُخارى، وفَدَ على البلاطِ السَاماني الأميرُ شمسُ المعالي "قابوس بن وَشكَمير" أميرُ دولةِ الزِياريين جنوبِي "بحرِ قزوين". كان الأميرُ طريدًا من عاصمةِ إمارتِه "جُرجَان" بعد أن قَام قوادُ جيشِه بتَمَرّد ضدَه. وجَاء شمسُ المعالي إلى بُخارى يستعينُ بالمنصورِ لإمدادِه بجيشٍ يعودُ به منتصرًا إلى عاصمةِ بلادِه. فحققَ له الملك المنصورُ غايتَه.

وانتهزَ الأميرُ شمسُ المعالي الفرصةَ، وهو في

بُخارى، بعد أن حضَر مجلسًا للعلماءِ استمعَ فيه إلى آراءٍ علميةٍ من البيروني وابن سينا، وانفردَ بهما، وأخذَ يغريهُما بالسفرِ معه إلى "جُرجان" ليقيمَا في بلاطِه ورعايتِه، لكن الاثنين اعتذَرا له، وفاءً لآل سَامان. وظلَ البيروني مقيمًا مع صديقِه ابن سينا في بخارى، يقرأُ، ويدرسُ، ويرصدُ، ويجادلُ ويناظرُ، ويؤلفُ الكتب.

ولم تطِل إقامةُ البيروني في بُخارى، فقد توفيَ المنصورُ الثاني، وبدَت على الدولةِ السَامانية أعراضُ الضعفِ والانهيار، وناوشَها بالحربِ أمراءُ الإماراتِ في خرسان (أفغانستان الآن) وتمكنَ الأميرُ"سُبُكتكِين"، أميرُ غزنة (كابُول الآن)، من إنشاء الدولة الغَزنَوية بخراسان، وأخَذ يمدُ سُلطَانَه مع ابنِه محمود إلى بُخارى، والجُرجَانية والهند، بالحَربِ حينا، وبالسِّلم حينًا آخر.

وتَشَاوَر الصديقان: البيروني، وابن سينا، وتذكَّرا دعوةَ الأميرِ شمسِ المعالي لهما، فسارعَا إلى الرحيل مع أهليهما إلى جُرجان.

في بلاط جرجان

رحَّب الأميرُ شمسُ المعالي بالعالمينِ الشابينِ في قصرِه بجُرجان، وكان البيرُوني قد بلغَ من العمرِ إحدَى وثلاثين سنةً. وألحقَهُما كعالِمين ببلاطِه.

وفي بلاطِ جُرجان، تعَرّف أبو الريحان على العالِم الجليلِ "أبو سَهل المسيحي" وأنجزَ تأليفَ كتابٍ في التاريخِ بعنوانِ "الآثارُ الباقيةُ من الأممِ الخاليةِ". وأهدَاه إلى الأميرِ شمسِ المعالي، ومعه رسَائلُ ثلاث، عن الحسابِ العَشري، والرَصد الفلكي، والإسطرلاَب الذي يعرفُ الفلكيونَ بواسطتِه ارتفاعَ الكواكبِ والنجومِ.

وفي نفسِ السنةِ تمكنَ البيروني من رصدِ خُسوفين للقمر، وهَدَتهُ الحساباتُ الفلكيةُ إلى حدوثِ خسوفٍ آخرَ للقمرِ في شهرِ يونيو بالجُرجانية، فاستأذنَ أبو الريحان الأميرَ "شمسَ المعالي" وسافرَ إلى الجُرجانية. وأقامَ ينتظر حدوثَ خسوفِ القمر، وتمكّنَ من رصدِه، وكان الأمير "المأمونُ بن المأمونِ" قد تَولّى عرشَ الدولةِ الخُوارزمية بعد أبيه، فاستدعَى

البيروني إليه، ورحّب به، وطلبَ منه أن يعرفَ له درجةَ خطّ الطولِ الأرضي في مكانٍ محدد، يقَعُ بالأراضِي الصَحراوية، شرقيَّ بحرِ قزوين، فشَرعَ البيروني في تنفيذِ ما طَلَبَه المَأمونُ منه، لكنه ما لبثَ أن توقَفَ عن إتمامِ عملِه، حين بلغَه عدمُ رضَى الأميرِ شمسِ المعالي عن خدمتِه العلمية للأميرِ المأمون.

ولم يكَد البيروني يَسعَد بحُسنِ الصُّحبَةِ مع ابن سينا وأبي سَهل في جرجان حتى فَاجَأه كِلاهُما بعزمِهما على الرحيلِ عن جرجان إلى همذان. فقد دُعي ابن سينا من الأميرِ شمسِ الدولة، أميرِ همذان، ليكون رئيسًا لوزرائه. وعبثًا راحَ كلاهما يحاولُ إقناعَ البيروني بالسّفر معهما إلى همذان، فالدولةُ الزيارية على وشكِ الانهيارِ، وقادةُ الجيشِ يتمردُون مرةً أخرى ضدّ الأميرِ شمسِ المعالي. كانَ البيروني لا يريدُ أن يفارقَ مواطنَ أحبها شَرقي بحرِ قزوين وجنوبيّه. وودَّع البيروني صديقَيه، وتواعدُوا على التَراسُلِ، وتبادُلِ الآراءِ، والكتبِ، والحواراتِ العلمية.

وجَاءت الرسالةُ الأولَى من ابن سينا لأبي الريحانِ، من

همذان تحملُ إليه خبرَ وفاةِ العالمِ الجليل "أَبُو سَهل المسيحي"، وهما في الطّريقِ، بالصَحاري الفسيحةِ إلى همذان، فحزِنَ البيروني حزنًا شديدًا لوفاةِ صديقِه العالِمِ أبي سَهل.

في جرجان، عاشَ البيروني سبعَ سنوات، ثم نشَبَت ثورةٌ عسكريةٌ، أطَاحَت بعرشِ شمسِ المعالي، وقَضَت على حياته. ولم يجِد أبُو الريحان بدًا من الفرارِ مرةً أخرى. فشدَّ رحالَه إلى الجُرجانية، العاصمةِ الجديدةِ للدولةِ الخُوارزمية.

مجمع العلوم

فرحَ الأميرُ "المأمونُ"، أميرُ خُوارزم بأسرِها، بقدومِ البيروني إلى الجُرجانية، وضمَّه كأستاذٍ كبيرٍ إلى "مُجمَّعِ العُلومِ" مع علماءِ المجمَّعِ العظامِ، وبين الفيلسوفِ الإسلامي "ابن مَسكَويه"، والعالمِ الرياضيِّ الفلكي: "عبد الصمد بن عبد الصمد الحكيم"، الذي كان أستاذًا لأبي الريحان في شَبابِه.

وتوطّدَتِ أواصرُ صداقةٍ حميمةٍ بين البيروني والأمير أبي

العباسِ شقيقِ أميرِ خوارزم، وبفَضلِ هذه الصداقةِ صارت للبيروني مكانةً في بلاطِ الجرجانية تفوقُ مكانةَ أبي العباسِ نفسه. وصارَ البيروني أكثر قرباً من أميرِ خوارزم "المأمونِ ابن المأمونِ".

كانَ الأميرُ المأمونُ محبًا للعلمِ والعلماءِ، وأدركَ قدراتِ البيروني العقلية، فاتخذَه مستشارًا سياسيًا له، وأسكنَه في قصرِه، وأبدَى له دائمًا مظاهرَ الحفاوةِ والتقديرِ، وأخذَ يعهدُ إليه بمهامٍ سياسيةٍ داخلَ خوارزم، معتمدًا على طلاقةِ لسانِه، ووضوحِ تفكيرِه، وسلاسَةِ منطقِه وقدرتِه على الإقنَاعِ.

وشَغلت هذه المهامُ البيرونيّ عن إنجازِ الكثيرِ من أعمالِه العلمية، لكنَّه استطَاعَ وسَطَ انشغَالِه، أن يقيمَ في الجرجانية، حلقةَ رصدٍ كبيرة، أجَرى بها خمسةَ عشرَ رصدًا لإرتفاعاتِ الشمسِ في أوقاتِ الزوالِ، وصنَع لنفسِه كرةً قطرُها عشرةَ أذرعٍ، رسَمَ عليها الحُلَول التي يراها لبعضِ المسائلِ الجُغرافية. ورسمَ عليها الأقَاليمَ والبلدانَ والبحارَ. وحدَّد عليها خطوطَ الطولِ والعرضِ، فكانَ بهذا العملِ أولَ من وضع أصولَ الرسمِ للخرائطِ على سطحِ الكرةِ.

وبفضلِ طريقةٍ ابتكرَها البيروني، عملَ خريطةً مستديرةً

للعالَم، ونقلَها من صورةِ الأرضِ الكرويةِ إلى الورقِ المسَطَّح لأولِ مرةٍ، مستعينًا بالمعلوماتِ التي حصلَ عليها نتيجةً لانتشارِ الإسلامِ في إفريقيا وآسيَا وغربيّ أوربا. ولم تكن هذه المعلوماتُ معروفةً على عهدِ اليونانِ والرومانِ. وابتكرَ طريقةً جديدةً لعملِ النماذجِ الجُغرافيةِ المجَسَّمة.

وفي كتبِه التي أنجزَها في تلكَ الفترةِ : "التفهيمُ لأوائلِ علمِ التنجيمِ"، و"تحديدُ نهاياتِ الأماكنِ لتصحيحِ مسافاتِ المساكنِ"، و"الكتابُ في الإسطرلابِ"، ثم في كتابِه "القانونُ المسعودي" الذي كتبَه فيما بعد، كتبَ البيروني عن أقَاليمِ العالمِ السبعَةِ، وعن شعوبِ إقليمِ بيكال في سيبيريا الشرقية، وعن الشعوبِ الإسكندنافية، وعن الصناعاتِ المعدنيةِ في أوروبا الشمالية، وعن بحرِ الثلجِ في الشمالِ الشرقي من أوروبا، ووصَفَ سلسلةَ الجبَالِ المتصلةَ من جبالِ "الهملايا" بالهندِ، إلى جبالِ الألبِ في أوربا. وتحدثَ عن عُمرانِ الجهةِ المقابلةِ للعالمِ من الأرضِ (الأمريكيتين الآن)، وقد أكدَت رحلةُ كولمبُوس، بعد قرونٍ صدقَ نبوءتِه.

وفي هذه الكتبِ، شَرَحَ البيروني معَ التعليلِ، ظاهرةَ المدِ والجزرِ على نهجٍ يتسقُ مع أوجُهِ القَمَرِ. وفسَّر تكوينَ السهولِ والجبالِ، والقشرةَ الأرضيَةَ، والثوراتِ الجيولوجيةَ التي تتنَابُها بالزلازلِ والبَراكينِ والفَيَضَانات، فيصَيرُ البَحرُ برًا، والبرُ بحرًا. وبرهَنَ لأولِ مرةٍ على اتصَالِ المُحيطِ الهنديِ بالمحيطِ الأطلنطي، وكان له الفَضلُ الأولُ في معرفَةِ جغرافيةِ جنوبِ إفريقيا.

خلعة الخليفة

كانَ الأميرُ "المأمونُ"، زوجًا لأختِ السلطانِ محمود الغزنوي، وارثِ الدولةِ السَامانية، ومؤسسِ الدولةِ الغزنوية في عاصمتها غزنة (كابول). وبسَببِ هذه المصَاهرةِ حمى المأمونُ بلادَ خوارزم من التبعيةِ الكاملةِ للدولةِ الغزنوية الجديدة.

وحدثَ، عامُ ألفٍ وأربعة عشَر ميلادية، أنّ الخليفةَ القادر العباسي في بَغداد، أنعَمَ على الأميرِ المأمونِ بلقبِ شاه (ملك)، وبَعثَ إليه برسولٍ يَحملِ خُلعة لقبِ المَلكِ إليه. وخَشِي المأمونُ عاقبةَ قبولِه للقبِ الملكِ قبلَ أن ينالَ موافقة صهرِه السلطانِ محمود الغزنوي، فسارعَ بإيفادِ البيروني لملاقاةِ رسولِ الخليفةِ في الطريقِ، قَبلَ أن يَصلِ هذا إليه، ويخلعَ عليه خلعةَ الملك بصُورةٍ علنيةٍ أمامَ الأمراءِ قوادِ الجيشِ. وأمره بأن يصحبَه مع خُلعةِ الخليفةِ إلى السلطانِ محمود، ويستأذنَ في أن يحمِلَ المأمونُ لقبَ المُلك.

ووافقَ السُلطانُ محمود كارهًا، وأسَرَها في نفسِه للمأمونِ

وللبيروني معًا، إلى حين. وعادَ البيروني إلى الجرجانية، ومعه رسولُ الخَليفةِ، فخلعت على المأمون خُلعة الملكِ، في مجلسٍ حافلٍ.

ومنذُ ذلكَ الحينِ، وبسَببِ حَملِ المَأمونِ للقبِ الملكِ بدأ السُلطانُ محمود يتحرشُ بزَوجِ أختهِ، ويمدُ عينيه إلى مُلكهِ. وراحَ يتلمسُ لذلكَ الأسبَابَ.

بعثَ السلطانُ إلى المأمونِ يطلبُ منه أن يذكرَ اسمَه في خطبَةِ الجمعة مع اسمِ الخَليفةِ. وحَارَ المَأمُونُ في طلبِ السُلطانِ. خَشِيَ، إن هو أطاعَ الأمرَ، أن يغضبَ عليه أمراءُ الدولةِ الخوارزمية. وخشي، إن هو عصيَ تنفيذَ هذا الأمرِ، أن يغضبَ السُلطانُ عليه، ويجتَاحَ دولةَ خوارزم بجيشِه. وأشارَ عليه البيروني بدعوةِ أمَراءِ الدولةِ وقوادِ الجَيشِ إلى مجلسٍ بلاطِه ويشَاورُهُم في هذا الأمرِ.

ورفَضَ الأمراءُ والقوادُ الاستجابةَ لطَلبِ السُلطان، خوفًا من أن ينتهيَ تمامًا استقلالُ الدولة الخوارزمية، ورأوا في ذلك بدايةَ التحرشِ للاستيلاءِ على بلادِهم، وانصرفُوا مغاضبين.

وخافَ الملكُ المأمونُ عاقبةَ غضَبِ الأمراءِ والقوادِ، فأرسلَ إليهم بالبيروني ليحَاوِلَ استرضاءَهم وإقناعَهم بأن الملكَ المأمونَ لم يقصدِ، بما طلبَه منهم، سوى اختبارَهم ومعرفةَ مدى ولائهم للعرشِ، واستعدادهم لحمايةِ استقلالِ دولتِهم. ونجَحَ البيروني في إقناعِ الأمراء والقوّاد بلسانٍ من ذهبٍ وفضة، وأكَّد لهم أن خطبةَ الجمعة ستبقَى على ما كانت عليه، لا يُدعَى فيها إلا للخليفةِ العبَّاسي، ولمَلكِ خُوارزم.

بعثَ الملكُ المأمونُ بالبيروني إلى السُلطانِ محمود، يعتذرُ إليه عن عدَمِ تنفيذِ طلبِه، لعَجزِه عن إقناعِ أمراء وقواد دولته بما طلبَه منه. فغضِبَ السُلطانُ محمود. ووجّه إنذارًا مهينًا للملكِ المأمون، قال فيه :

- أبلغ سيدَك يا بيروني بأن يُوقِفَ أشرَافَ مملكتِه عند حدِّهم و إلا قُمتُ بتأديبِهم بنفسي، وعليه تنفيذُ أمري.

وسَارَعَ الملكُ المأمونُ، في خوفٍ، فأصدرَ أمرًا لخطباءِ المسَاجِدِ، بذكرِ اسمِ السُلطان في خطبَةِ الجُمعة، في مسَاجِدِ مدينتَي "كاث"، و"الجرجانية"، دون سِواهُما من مساجِدِ الدولةِ في الأقَاليمِ.

وعندئذٍ، ثار أمَراءُ الدولةِ وقوادُ الجيشِ على الملكِ المأمونِ، وأحاطوا بقصرِه، وقتلوه وأخذوا زوجتَه، شقيقةَ السلطانِ محمود أسيرةً ورهينةً، ولم يكن البيروني، لحُسنِ حظه، موجودًا عنده بالقصر. وأسرعَ حين بلغَه الخبرُ بالفرارِ مع أهلِه إلى مدينةِ كاث.

الأسير السجين

وانتهزَ السلطانُ محمود الفرصةَ التي سَعى إليها، ودبَّر لها، وكان دمويَ الطبعِ، سريعَ الغضب، متعصبًا. زحفَ بجيشٍ كبيرٍ احتَّلَ به ديارَ خوارزم، واستَولَى على مدينتَي: كاث، والجرجاني، في شهرِ يولية، عام ألفٍ وسبعةَ عشرَ ميلادية.

واستنقذَ السلطانُ أختَه الأسيرةَ، وقتلَ الزّعماءَ المتمردين على صهرِه، وأسرَ بقيةَ الأمراءِ والقوادِ، وزجَّ بهم في السُجون، في أماكنَ متفرقةٍ، وأمرَ أحدَ قوادِه على عرشِ خوارزم.

وأخذَ السلطانُ معَه إلى غزنة أعضاءَ مجلسِ العلومِ.

وعقدَ لهم محَاكمةً سريعةً، اتهمَهُم فيها بالكُفرِ والزندقة، لأنهم يشتغلُونَ بعلومٍ لا يفيدُ منها إلا القرامطةُ، أعداءُ مذهبِ أهلِ السُّنَة، ولأنهم زجّوا بأنفسِهم في أمُورِ السِّياسَة، وأمَر بإلقاءِ عددٍ كبيرٍ منهم، من برجٍ في قلعة قصرِه، فلقَوا حتفَهم، وكانَ بينَهم العالمُ الرياضيُ الفلكيُ "عبد الصمد الحكيم" أستاذُ البيروني!!

وكادَ البيروني يلقَى نفسَ المصيرِ، لولا رجالُ بلاطِ السلطانِ، وعلى رأسِهم الوزيرُ أحمد، نجحُوا في الإبقَاءِ على حياتِه، مؤكدينَ له أنه أكبرَ عالمٍ في زمانه في الدُنيا كلِها. ولا ينبغي للدولة أن تخسرَ عقلَه وعلمَه. فعَدلَ السُلطَان عن قَتلِ البيروني، لكنَّه أمرَ بتحديدِ إقامَتِه في قريةِ جيفور التي تبعُدُ بضعةَ كيلومتراتٍ عن غزنة.

عالم حتى في السجن

في قريةِ "جيفور" عاشَ البيروني مع أهلِه حياةَ ضنك وبُؤس شديدين. ومعَ هذه الحياة، أخذَ البيروني يقطعُ

ساعاتِ يومِه في النهارِ والليل، بتأليفِ كتابٍ في الفَلَكِ اسمُه "التحديد" وبالقيامِ بأرصَادٍ لتحديدِ خَطِ عرضِ قرية "جيفور".

ولم تكن لدَى البيروني آلاتُ الرَصدِ اللازمةُ، كما لم يكن لديه المالُ لصنعِها، وهداه تفكيرُه، فابتكرَ لوحةً حسابيةً، ووضعَ عليها قوسًا مدرجًا، واستطاعَ بالحساباتِ، وبهذه اللوحةِ، والقوسِ، تحديدَ خطِ عرضِ "جيفور".

وفي العَامِ التالي، أرسلَ البيروني يستأذنُ السلطانَ، ليأذنَ له في السفرِ إلى قريةِ لَمغَان (لغمَان الآن) شمالي غزنة، ليرصُدَ منها كُسوفًا للشمسِ، في اليومِ الثامنِ من شهرِ أبريل، فأذِنَ له. ورصدَ البيروني هذا الكسوفَ، وانتقدَ الفلكيينَ في المنطقةِ، وكشفَ ما هم عليه من جهلٍ.

وظلّ البيروني طوالَ ثلاثِ سنواتٍ في جيفور، وهو يستأذنُ السلطانَ بين حينٍ وآخر، ليقومَ بأرصاده الفلكيةِ في مدينة غزنة نفسها، بواسطةِ آلةِ رصد سمّاها "الحلقة اليمينية" تقربًا للسُلطانِ محمود، بعد أن أنعمَ عليه الخليفةُ العباسيُ بلقبِ "أمينِ الدَولةِ" وبهذه الحلقةِ، استطاعَ البيروني

معرفةَ خطِ عرضِ غزنة. ثم يعودُ إلى القريةِ التي حُدِدَت بها إقامتُه.

وطُولَ سنواتٍ ثلاث، كان البيروني يُواصلُ، وهو في جيفور، تعلّمَه للغةِ السَنسكريتية إحدى اللغاتِ السائدةِ بالهند، ويتقصَى أخبارَ حضارةِ الهندِ. فقد كان البيروني على ثقة من أن السلطانَ سيكونُ بحاجةٍ إليه يومًا، ويصحبُه معه إلى الهندِ.

رحلات إلى الهـند

كان السلطانُ محمود قد مدَّ حدودَ دولتِه إلى شبهِ القارة الهنديةِ، بفتحِه لأقاليمَ: وايهند، وملتان، وبهاتندا، إلى ثلاثمائةِ ميلٍ شرقي نهر الأندوس. وكان البيروني ما يزالُ يلقَى إهمالَ السُلطانِ له، وسوءَ معاملتِه إياه.

وجاء اليومُ الذي ينتظرُه البيروني ويتوقعُه، حين دعَاه السلطانُ محمود إليه في غزنة، وقال له :

- سنصحبُك معنا يا بيروني في حروبِنَا بالهندِ، لتدونَ لنا

ما لا نعرفُه نحن المسلمينَ عن الهند : تاريخَها، وأرضَها، وحضارتَها، وعقائدَها، وعاداتِها وتقاليدَها وأنهارَها، وجبالَها، فلن تنتشرَ دعوةُ الإسلامِ بالهندِ، ويستقرَ أمرُه بين الهنودِ إلا بهذه المعرفة.

ومنذ عامِ ألفٍ وعشرينَ ميلادية، والبيروني يصحبُ السلطانَ في حروبِه بالهند، يشاهدُه وهو يَكتسحُ وادي الكنِج، وكَشمير، وجزيرة كاتياوا. ويشاهدُه وهو يهدمُ الصنمَ الكبيرَ المقامَ بمعبدِ "سمِنات" بالجزيرةِ، ويأخذُ قطعًا منه، يأمرُ بوضعِها عندَ مدخلِ جامعِ غزنة، لكي ينظفَ فيه المصلّون أقدامَهم.

والأماكنُ التي زارَها البيروني مع السلطانِ، طولَ سبعِ سنوات، بالهند، تقع في إقليمي البنِجاب، وكَشمير.

وخلالَ ثلاثَ عشرةَ رحلةً إلى الهندِ، كان البيروني لا يكفُّ عن العملِ ليلاً ونهارًا يقرأُ كتبَ الهند بالسنسكريتية، ويخالطُ العلماءَ ورجالَ الدّين الهنود، ويحاورُهم في عقائدِهم، وبينَها تقديسُهم للبقرة، وتحريمُهم لذبحِها، وفي معارفِهم العلميَةِ ويُصححُها

لهم، وينقلُ إليهم معارفَ اليُونانِ والمسلمينَ، ويتعرّفُ على عاداتِ أهلِ الهندِ وأعرافِهم، وطرائقِهم في البحثِ في العقائدِ الفلسفيةِ والرياضية.

واستطَاعَ البيروني وهو بالهندِ، أن يحدّدَ بالأرصادِ خُطوطَ العرضِ لإحدَى عشرةَ مدينةً هنديةً قام بزيارتها، من بين خَمسٍ وستين مدينةً رآها رؤيَا العينِ. ونجَحَ البيروني، وهو مقيمٌ بحصنِ نندانا، أن يعرفَ قطرَ الأرضِ، وطولَ محيطِها، مستعينًا بمسقطِ ظلّ لجبلٍ، بالحساباتِ الرياضية الهندسية. وكان هذا المكانُ يطلُ على البقعةِ التي هَزَمَ فيها الإسكندرُ الأكبر المقدوني جيشَ الملكِ الهندي "يُوروس" وفيلتَه.

وخرجَ البيروني من هذه الرحلاتِ بحصادٍ من الكتبِ، أهمُها كتابٌ نقديٌ تاريخي كبير عن حضارةِ الهند، عنوانُه: "تحقيقُ ما للهند من مقولة، مقبولةٍ في العقلِ أو مَرذُولة"، وضَمّ هذا الكتابُ معلوماتٍ عن الهند، كانت جديدةً على المسلمينَ في زمانه، وظلت جديدةً على الثقافةِ الغربيةِ الحديثةِ إلى أواخرِ القرنِ الميلاديّ التاسعِ عشر. ولم ينته البيروني من كتابِه هذا إلا بعد

عشرِ سَنوات، في نفسِ السنةِ التي تُوفيَ فيها السلطانُ محمود. وقد تُرجمَ هذا الكتابُ منذُ عصرِ النهضةِ الأوروبيةِ الحديثَة إلى عدد من اللغاتِ الأوروبيةِ الحية، واشتهرَ بين علماءِ الجغرافيا والتاَريخِ في أورُوبا باسمِ: "تاريخ الهند".

ومن هذه الرحلاتِ بالهندِ، نقلَ البيروني إلى العالمِ الأرقامَ الحسابيةَ الغباريةَ من الهندِ إلى العربِ، وهي الأرقامُ المستعملةُ الآن في بلادِ الشمالِ الإفريقي، وفي أرجاءٍ من العالمِ الأوروبي والأمريكي والآسيوي، ويعرفونَها باسمِ "الأرقامِ العربية". ولم تعرِف أوربا هذه الأرقامَ عن العربِ، إلا بعد قرنين من وفاةِ البيروني، وهي أرقامٌ قائمةٌ على الزوايا الهندسيةِ.

وأتاحَت له هذه الرحلاتُ بالهند، أن يتحدثَ، لأوّلَ مرةٍ، عن تاريخِ الرياضياتِ عند العربِ، وعند الهنودِ، ولولا صنيعُه ذاك لاندثرَ هذا التاريخُ إلى الأبدِ. وما يزالُ نهرُ "أنجارا" بالهند، يحمل نفسَ الاسمِ الذي منحَه له أبو الريحان.

ولقد نقلَ البيروني، خلالَ هذه الرحلاتِ، عددًا من الكتبِ الهنديةِ من السّنسكريتيّة إلى العربية، وعددًا من الكتبِ

العربية إلى السّنسكريتيّة، فحقَّق بترجماتِه هذه تواصلَ الثقافةِ والمعرفةِ بين الشعوبِ الهندية والشعوبِ الإسلامية.

الشمس تشرق دائما

ولم ترتفع مكانةُ البيروني لدى السلطانِ محمود، وتتحسن معاَملتُه له، إلا إثرَ قدومِ وفدٍ من قبلِ سلطانِ أتراكِ الفُولجا إلى غزنة عامَ ألف وأربعةَ وعشرين ميلادية. وكانت لهؤلاء الأتراكِ صلاتٌ تجاريةٌ تقومُ على المقايضةِ للسلعِ، مع سُكانِ المناطقِ القطبيةِ الشّمالية.

وحضرَ البيروني لقاءَ هذا الوفدِ بالسلطان، وأثناءَ اللقاءِ ذكرَ رئيسُ الوفدِ، وهو يتحدثُ عن بلادِه، أمرًا أغضبَ السلطانَ غضبًا شديدًا. قال رئيسُ الوفدِ للسلطان:

ـ في أقصى الشمالِ من الأرضِ يا مولاي، تبقى الشمسُ مشرقةً شهورًا متواليةً، لا تكادُ تغيبُ فيها الشمسُ إلا لتشرقَ من حيثُ غربت، وتغيبُ الشمسُ شهورًا أخرى متواليةً لا يُرى فيها لها شروق. فيكونُ النهارُ نصفَ عامٍ، والليلُ نصفَ عامٍ.

فصاحَ السلطانُ قائلاً بوعيدٍ وقسوة:

ـ هذا كفرٌ وإلحَادٌ. وإن لم ترجعُوا عن هذا القولِ المفترَى الآن، لآمرنّ بسجنِكم أو طردكِم من بلادِنَا.

وتقدمَ العالمُ "أبو نَصر بن مِشكان"، وقال ليخففَ من غضبِ السُلطان:

ـ يا مولاي. إن رئيسَ الوفدِ لم يقل برأي يراه، وإنما هو يتحدثُ عن رؤيةٍ ومشَاهدةٍ وعَلينا نحن العلماء أن نبحثَ لها عن تفسيرٍ وتَعليل.

وكان البيروني مطرقًا يفكّرُ، فالتفتَ إليه السُلطان، وقال:

ـ ما تقولُ فيما سمعتَه الآن يا أبا الريحان؟

فقَالَ له البيروني:

ـ يا مولاي. الأتراكُ لم يكذبُوا في خبَرِهم هذا. وفي كتابِ اللهِ مصداقُ ما قالُوه، عن هذه الظاهرةِ الشمسيةِ. يقولُ سبحانَه: (حتى إذا بلغَ مطلعُ الشمسِ وجدها تطلعُ على قومٍ لم نجعل لهم من دونها سترًا). وبالوسعِ يا مولاي تعليلُ هذا القولِ جغرافيًا، إذا وضعنا كرةً تمثلُ الأرضَ، وأدرناها أمامَ مصباحٍ.

عندئذ هدأَ غضبُ السُلطان، وأقبلَ على أتراكِ الفُولجا، يسمعُ ما عندهم من عجائبِ الأخبارِ، عن ديارِ نهرِ الفُولجا وعن ديارِ سُكّان القطبِ الشَمالي.

ومن بعثَةِ أتراكِ الفُولجا هذه إلى غزنة، ومن بعثةٍ أخرى وفدَت من الصينِ إلى غزنة، ومن الرحَالة والتُّجارِ القادمين من كل أنحاءِ الأرضِ، عرف البيروني كثيرًا من المعلوماتِ الجغرافية، عن بلادِ الروسِ، وسيبيريا، والقطبِ الشمالي، والشرقِ الأقصى، وضَمّنها كتابَه "القانونَ في الهيئةِ والنجوم".

القانون المسعودي

عامَ ألفٍ وثلاثين ميلادية، تُوفّيَ السلطانُ محمود الغزنوي، وقد تركَ لابنه السلطانِ مسعود دولةً واسعةً، ضمَّت ديارَ أفغانستانَ، والفرسِ وخوارزم، والزياريين، وشمالِ الهند. دولةً يبلغُ طولُها من الشمالِ إلى الجنوبِ ألفَ ميلٍ، وعرضُها من الشرقِ إلى الغربِ ألفي مِيل.

وكان السلطانُ مسعود، على العكسِ من أبيه، رجلا

متسامحًا، محبًا للعلمِ، مقدرًا للعلماءِ. وكان صديقًا للبيروني منذ أن التقَى به في غزنة قبل اثني عشرة سنة. وكانت الدولةُ الغزنويةُ قد استقرّت لها الأمورُ، فسمحَ السُلطانُ الجديدُ للبيروني بزيارةِ وطنِه الأولِ في خوارزم. وكان البيروني يعودُ بعد كل زيارةٍ إلى غزنة، فقد استقرَّ مقامُه بها إلى آخر عمرِه.

وفي رعايةِ السلطانِ مسعود، أنجزَ البيروني كتابَه النفيسَ في علومِ الفلكِ والرياضيات والجغرافيا : "القانونَ في علومِ الهيئةِ والنجومِ"، سَجّل فيه مبادىءَ علمِ الفلكِ، وعلمِ التواريخِ الرياضي الذي يبحثُ في تواريخِ (تقاويمِ) الأممِ المختلفة، وكيفيةِ تحويلِ بعضِها إلى بعضٍ.

وفي هذا الكتابِ برهنَ البيروني على كُرويةِ الأرضِ، وكروية النُجومِ والكَواكبِ الثابتةِ والكواكبِ السيارةِ، وعلى دورانِ الأرضِ حولَ الشمسِ، ودورانِ القمرِ حولَ الأرضِ، فسبقَ ببراهينه علماءَ الفلكِ الغربيين بنَحوٍ من ستةِ قرونٍ.

وكان أسبَقَ عُلماءِ الفلكِ في العالمِ، في اكتشَافِ الحركةِ المحوريةِ للأرضِ حولَ نفسِها على محورٍ مائلٍ، واكتشافِ الحركةِ الدوريةِ للأرضِ حولَ الشمسِ مرةً في كل سنةٍ. وقدَّم

تصورًا لقوةِ الجاذبيةِ الأرضيةِ، كان أحدَ براهينِه على دورانِ الأرضِ حول نفسِها.

وفي القانونِ، برهنَ البيروني على أن للنّجومِ حركةً حولَ محورِ فلكِ البروجِ. وحدّد مواقعَ ألفٍ وتسعةٍ وعشرينَ نجمًا، ووضعَ كلَ نجمٍ منها في مجمُوعته بدقة، في خرائطَ فلكيةٍ للسماوات. وساقَ توضيحًا هندسيًا لحركةِ الكَواكِبِ، وربطَ بين حركاتِها وحركةِ الأرضِ حولَ الشمسِ، ولمسارِ الأرضِ. وقاسَ طُولَ السنةِ، وعرفَ فصولَها، والاعتَدالين، وعيَّن أوقاتَهما.

ووضعَ البيروني قانونَه الشهيرَ باسمِه، لمعرفةِ قُطرَ الأرضِ، وطولِ محيطِها في خطِ عَرضِ "نندانا" بالهند، على بُعد مائة كيلومتر من مدينة إسلاَم أبَاد (عاصمةِ باكستان الآن). ولم يزد الفرقُ الذي حدّدَه البيروني لنصفِ قُطرِ الأرضِ بقانونه الرياضيِ، عن أربعةَ عشرَ كيلومترًا إلا قليلا. وهو القانونُ الذي يعرفُه طُلاَبُ المَدارسِ الآن، في دراستِهم للجغرافيا، بالمدارسِ الإعدَادية.

ووضعَ البيروني طريقةً رياضيةً جديدةً، لتحديدِ الجهاتِ

الأربعِ الأصلية، أينما كانَ الإنسانُ على الأرضِ، في البرِ والبحرِ. وشرحَ البيروني، مع التعليلِ والرسومِ، كُسوفَ الشمسِ، وخُسوفَ القمرِ، وشَفَقَ ما بعدَ الغروبِ، وأسبابَ ظهورِ الفجرِ قبلَ شُروقِ الشمسِ. واكتشفَ أن نقطةَ بُعدِ الشمسِ عن الأرضِ، تتحركُ درجةً واحدةً كلَ خمسٍ وثلاثمائةَ سنة.

وتحدّثَ البيروني في قانونه على ما يزيدُ عن ستمائةَ بلدٍ ومكان، وصحّحَ مواقعَها على خُطوطِ الطولِ، معتمدًا على وقتِ حُدوثِ خُسوفٍ للقمرِ في مكانٍ مجهولٍ، وآخرَ معلومِ الطولِ، وعلى وقتِ الزوالِ في كل بلدٍ لتحديدِ خطوطِ العرضِ، وعرفَ من الفروقِ في أوقاتِ الخُسوفِ والزوالِ المسافةَ بين البلدانِ كما تحدّثَ عن هيئةِ الأرضِ وتضاريسِها فوضعَ بذلكَ أساسَ علمِ الجُيوديسيا (هيئةِ الأرض).

وقدّمَ البيروني في قانونِه جداولَ رياضيةً، استعملَ فيها النّسبَ المثلّثية، وأوجدَ من المساحةِ أطوالَ أضلاعِ الأشكالِ الهندسيةِ المنتظمةِ. وكان أولَ من توصلَ من علماءِ الرياضيات إلى إيجادِ النسبةِ التقريبية: ط. وعرفَ طريقةَ

التقريبِ المتتابعِ التي يعرفُها علماءُ الرياضياتِ في عصرِنا. ونجحَ في استنباطِ قوانينَ رياضيةٍ جديدةٍ من نظريةِ "أرشميدس" القديمةِ عن الخطِ المنكسر.

من أجل العلم لا المال

وأهدَى البيروني كتابَه "القانون" إلى السلطانِ مسعود، فأرسل إليه السلطانُ بمكافأةٍ ضخمةٍ كانت حملَ فيلٍ من القطعِ الفضيةِ. فرد البيروني إلى صديقِه السلطانِ مكافأتَه قائلاً :

- إنما كتبتُ كتابي هذا من أجلِ العلمِ لا المالِ. فزادَ قدرُ البيروني بما قالَه وفعلَه عندَ السلطان، وعاشَ في ظله أكثرَ من عشرِ سنوات، حتى بلغَ من العمرِ ثماني وستّين سنةً.

وحزنَ البيروني على صديقِه السلطان مسعود، حين قتلَه قوادُ جيشِه عامَ ألفٍ وأربعين ميلادية. واشتدّت عليه آلامُه النفسيةُ من الحزنِ، فزادت من آلامِ الأمراضِ

التي يعانِي منها العلماءُ بعدَ الخمسين، وفي مقدمتِها أمراضُ القولون، وثقلُ السمعِ، وضعفُ البصرِ، واعتكفَ البيروني في دارِه ثماني سنوات، تفرّغَ فيها للبحثِ العلمي، وإملاءِ عددٍ من كتبِه على تلاميذِه.

أبو الصيدلية

في بيتِه في غزنة، أملَى البيروني على تلاميذِه كتابَه: "الدستور"، وكتابَه "الصيدليةَ في الطبِ"، بعد أن كلَّ بصرَه من طولِ نظرِه إلى الشمسِ، في إرصادِه لها في أوقاتِ الزوالِ.

وفي كتابِه "الصيدلية" تناولَ البيروني البحثَ في المادةِ الطبيةِ على نسقٍ مشابهٍ لنسقِ الطبيبِ الروماني "ديُوسقُوريدس"، طبيبِ الإمبراطورِ "نيرون" في القرنِ الميلاديِ الأولِ. وكان "ديوسقوريدس" قد سجّل ستمائة نباتٍ طبيٍ فزادَها البيروني إلى خَمسةِ أضعاف. وبفضلِ معرفةِ البيرونيِ للغات، وللعاداتِ والتقاليد، ودراستِه على يدِ العَالِم اليوناني لعَالَمِ النبات، صحَّح أسماءَ النباتاتِ الطبيةِ، وصنّفها على حروفِ المعجمِ بأسمائِها العربية، ومرادفاتِها في اللغاتِ الأخرَى، ووصَفَها وصفًا دقيقًا، مستعيناً بمن يثقُ بهم من علماءِ النباتِ والأطباءِ، وتحدّثَ عن خصَائصِها الطبّيةِ، وبينَ ما تحدّثَ عنه: الشايِ الصيني ونباتِ البنجِ الشديدِ السُّمِ، وخواصِّه المسكّنة، ونباتٍ متسلّقٍ يحملُ ثمرًا

لبّيا أحمر، هو نبات زظلّ الليل المرّ الحلوس، المسكّن للآلام الأذن والأسنان، والفطريات الصالحة للأكل بع طهيها، وبدائل العقاقير النباتية، وتجاوز البيروني بصنيعه في علم الصيدلة جهود الطبيب أبي بكر الرازي في هذا العلم.

خلود عالم

عاش البيروني حياة علمية حافلة استمرت نحوا من خمسين سنة، أنجز فيها ثمانية مؤلفات كبرى في علم الفلك، وكتبا أخرى مفردة في: التنجيم، والجغرافيا والصيدلة، والتاريخ. ومائة وإحدى عشر رسالة علمية في:الإسطرلاب، وقياس الزمن، والجيوديسيا، والحساب، والهندسة، والمثلثات، والأرصاد الجوية، والمعادن والجواهر، والتاريخ، والدين، والفلسفة، والعقائد. وستة عشر كتابا في الأدب. ساق فيها أشعارا، وقص أساطير للهنود وللفرس ولم يبق بعده من كتبه الأدبية سوى شذرات رويت عنه.

ولأنّ البيروني كان عالمًا موسوعيًا، وضرَبَ بأسهمٍ وفيرةٍ في معظمِ مجالاتِ المعرفةِ، وكان في أكثرِهَا مبتكرًا، خاصة في الفَلَكِ، والرياضياتِ والطبيعةِ والجغرافيا الفلكية الرياضية؛ ولأن الحصادَ العلمي للبيروني كان فائقًا، وسابقًا في زمَانه لنفسِ الاكتشافاتِ التي قالَ بها علماءُ عصرِ النهضةِ الأوروبية بعد قرونٍ ستة، فقد بُهرَ مؤرِخُو العلمِ الغربيين بهذا الحصادِ، وبتلك العقليةِ البيرونية التي أثمَرتهُ. فكتبَ عنه: "جورج سارتون"، و"كارلونالينو"، و"مايرهوف" و"آرثر إبهام بوب"، و"شاخت"، وقالوا: "إن القرنَ الميلاديَ الحاديَ عشر، هو عصرُ البيروني، وهو أعظمُ عظماءِ الإسلامِ، وعَالِمُ العلماءِ، وأكثرُ الفلكيين ذكاءً، وأوسعُهم علمًا. وإن اسمَه لهو أبرزُ اسمٍ في مواكبِ العلماءِ الكبارِ الواسعِي الأفُقِ، الذي يمتازُ بهم العصرُ الذهبيُ للإسلامِ. وفي أيةِ قائمةٍ لأكبرِ علماءِ الدُنيا، يجبُ أن يكونَ للبيروني مكانُه الرفيعُ، فهو من أبرزِ العُقولِ المفكرةِ في جميعِ العصورِ، فعقلُ البيروني، شأنُ العقولِ العظيمةِ، مظهرٌ للشمولِ، لا يتقيّد بزمنٍ، ولم يكن ممكنًا بدونِه أن يكتملَ أيُ تاريخٍ للرياضياتِ أو الفلكِ أو

الجغرافيا أو علمِ الإنسانِ، أو مقارنةِ الأديانِ. وإن ما كتبَه البيروني، منذُ ألفِ سنة، ليسبقَ به كثيرًا من المناهجِ والمواقفِ العقليةِ التي يُفترضُ أنها حَديثةٌ. وقد كانت شجاعةُ البيروني الفكرية، وحبّه للإطلاعِ العلمي، وللحقيقةِ، وبعدُه عن الوهمِ، وتسامحُه، وإخلاصُه لعملِه، صفاتٍ جعلَت من البيروني عبقريًا مبدعًا، ذا بصيرةٍ شاملةٍ، ونفّاذةٍ.

وذلكَ هو الخلودُ، ينشدُه العالِمُ، والفنانُ، فيبقَى حيّا بعطائِهِ العلمي، أو الفني في ذاكرةِ الأجيالِ.

منهج... وروح

ولم يعطِ البيروني كلّ هذا العطاءِ إلا بفضلِ منهجِه العلمي المتقدّمِ: البحثُ عن الحقائقِ العلميةِ، بالمشاهدةِ، والملاحظَةِ، والاستقراءِ، والاستنباطِ للقوانينِ، واختيارِ هذه القوانينِ قبل أن يُمكنَ وضعُها في نظريةٍ. وأيضا، بفضلِ روحِ العالمِ فيه: روحُ الإيمانِ بإنسانيةِ العلمِ، وبقدرةِ العلمِ على أن يصنعَ الوحدةَ الشاملةَ بين العقولِ، لإزالةِ

التنافرِ بين الناسِ، وتقريبِ بعضِهم من بعضٍ، فالتفاهمُ بين البشرِ يجبُ أن يقومَ على أساسِ المنطقِ والحقيقةِ، وليسَ على الوهمِ.

ولقد كانَ البيروني شديدَ الإيمانِ بدينِه، وبانتمائِه العربي، ويقولُ: "دينُنا والدّولةُ العربيةُ توأمان، ترفرفُ على أحدِهما القوةُ الإلهيةُ وعلى الآخرِ اليدُ السماويةُ. ولَلهجوُ بالعربيةِ أحبُّ إلي من المَدحِ بالفارسيةِ".

تكريم عالم

عاشَ البيروني في أكثرِ من وطنٍ، وتنافست هذه الأوطانُ، عبرَ التاريخِ، لعددٍ من الدولِ. وعرفَ البيروني أكثرَ من لغةٍ في هذه الأوطانِ. ولذلك تنازعَ جنسيتَه وانتماءَه: التّركُ، والفرسُ، والأفغانُ، والروسُ، والعربُ وكلُ قومٍ يفخرون بانتسابِ البيروني لهم.

وتقديرًا لفضلِ البيروني على العلمِ، أُنشئَت في "طشقند" عاصمةِ جمهوريةِ أزبكستان السوفيتية، جامعةٌ تحملُ اسمَ:

"جامعةِ البيروني". وأقامَ المتحفُ الجيولوجي بجامعةِ موسكو تمثالاً له، بجوارِ تماثيلِ عمالقةِ عُلماءِ الجيولوجيا العظامِ في العالمِ. وأصدَرت أكاديميةُ العلومِ السوفيتية مجلّدا عن البيروني، وأبحاثِه ومؤلّفاتِه.

وتقديرًا لفضلِ البيروني على الهندِ، أصدرت الهندُ عنه مجلدًا تذكاريًا باللغاتِ الإنجليزيةِ والفرنسيةِ والإيطاليةِ والأرديةِ، وضمّ هذا المجلّد أبحاثَ البيروني الباقيةَ في كلِّ علمٍ، ومعها ترجمةٌ موجزةٌ لحياتِه، وكلمةٌ عن مكانتِه، وعن دورِه في تاريخِ العلم.

وفي عصرِنا الحديثِ، تهتمّ بالبيروني جامعاتُ لينِنجراد، وبرنستون، وبرلين، وتُحققُ أبحاثُه التسعة عشر الباقيةُ من كتبِه، وتبحثُ عن بقيةِ كتبِه المفقودةِ بين مخطوطاتِ المكتباتِ العامةِ والخاصة، في أرجَاءِ الأرضِ.

في مدينةِ غزنة " كابول الآن" بأفغانستان، كانت وفاةُ "أبو الريحان أحمد بن محمد" البيروني، في يومِ الثلاثاءِ، الثالثِ من شهرِ رجب، سنةِ أربعمائة وأربعين هجرية، الثالثِ عشرَ من شهرِ ديسمبر، سنةَ ألفٍ وثمانٍ وأربعينَ ميلادية.

سلسلة علماء العرب

- ابن النفيس
- ابن الهيثم
- البيروني
- جابر بن حيان
- ابن البيطار
- ابن بطوطة
- ابن سينا
- الفارابي
- الخوارزمي
- الإدريسي
- الدميري
- ابن رشد
- ابن ماجد
- القزويني
- ابن يونس
- الخازن
- ثابت بن قرة
- ابن الشاطر
- الجاحظ
- ابن خلدون
- الزهراوي
- الأنطاكي
- ابن العوام
- الطوسي

- الكاشي
- الوزان
- ابن الرزاز
- تقي الدين
- الرازي
- ابن ملكا
- الكندي
- الخليل
- ابن حمزة
- الزرنوجي
- يوحنا ابن ماسوية
- ياقوت الحمودي

3

البيرونى

قصة عالم مسلم عاش منذ ألف عام، أضاف جديدا من المعارف فى كل العلوم. برهن على كروية الأرض ودورانها حول محورها وحول الشمس، و صنع نموذجا للأرض، وضع عليه خطوط الطول والعرض. وعلل لظواهر الطبيعة، وحدد الوزن النوعي للمعادن، وقال بأن الضوء أكبر سرعة من الصوت وأنقد تاريخ الرياضيات من الضياع. إنها قصة تثير الفخار، يقرؤها الصغار و الكبار.

صدر من هذه السلسلة:

1- ابن النفيس
2- ابن الهيثم
3- البيروني
4- جابر بن حيان
5- ابن البيطار
6- ابن بطوطة
7- ابن سينا
8- الفارابي
9- الخوارزمي
10- الإدريسي
11- الدميري
12- ابن رشد
13- ابن ماجد
14- القزويني
15- ابن يونس
16- الخازن
17- الجاحظ
18- ابن خلدون
19- الزهراوى
20- الأنطاكي
21- ابن العوام
22- الطوسي
23- الكاشي
24- الوزان
25- ابن الرزاز
26- تقي الدين
27- الرازي
28- الكندي
29- الخليل
30- ابن حمزة
31- الزرنوجي
32- يوحنا بن ماسوية
33- ياقوت الحموي
34- ثابت بن قرة
35- ابن ملكا
36- ابن الشاطر

© Editions Anep
ISBN: 9947-21-281-5